

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. Dezember 2004 (09.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/107485 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01M 8/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003922

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. April 2004 (14.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 23 880.8 26. Mai 2003 (26.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAMMER-  
SCHMIDT, Albert [DE/DE]; Coburger Str. 47A,  
91056 Erlangen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

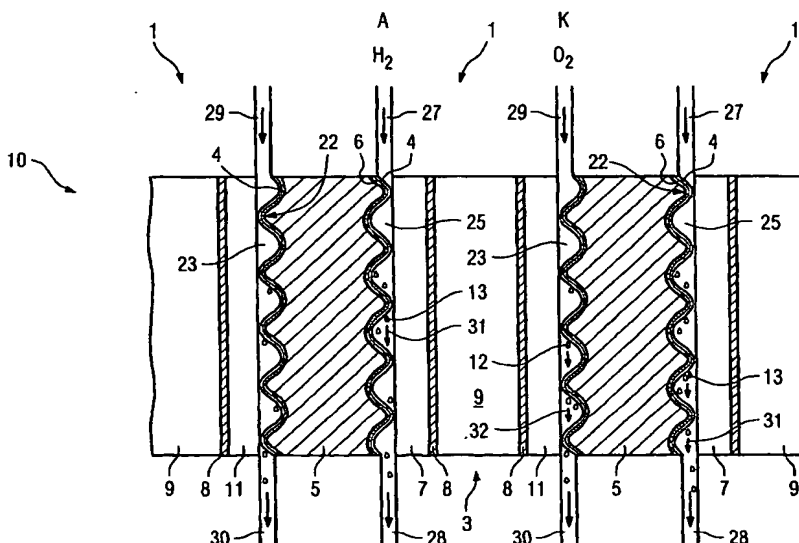
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BIPOLAR PLATE AND FUEL CELL COMPRISING SUCH A BIPOLAR PLATE

(54) Bezeichnung: BIPOLARPLATTE UND BRENNSTOFFZELLE MIT EINER DERARTIGEN BIPOLARPLATTE



(57) Abstract: The invention relates to a bipolar plate (5), for fuel cells (1), characterised in comprising a layer (4) of a hydrophobing material which is soluble in a solvent, on the surfaces thereof. Water forms small droplets (12, 13) on the surfaces of the bipolar plate (5) due to said layer (4), which are loosely held on the surface of the bipolar plate (5) and which can be reliably removed from the fuel cell (1) even with low flow speeds for the operating gases. The thickness of the layer (4) and thus the hydrophobicity thereof and the electrical contact resistance between the bipolar plate (5) and a contacting electrode (7, 11) may be adjusted in a simple manner, by varying the concentration of the hydrophobing material in the solvent.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/107485 A3



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

6. Oktober 2005

**(57) Zusammenfassung:** Eine Bipolarplatte (5) für Brennstoffzellen (1) ist erfindungsgemäss auf ihrer Oberfläche mit einer Schicht (4) aus einem in einem Lösemittel löslichen hydrophobierenden Material versehen. Durch diese Schicht (4) bildet Wasser auf der Oberfläche der Bipolarplatte (5) kleine Tröpfchen (12, 13), die nur locker auf der Oberfläche der Bipolarplatte (5) sitzen und auch bei nur geringen Strömungsgeschwindigkeiten der Betriebsgase sicher aus der Brennstoffzelle (1) entfernt werden kann. Durch die Höhe der Konzentration des hydrophobierenden Materials, in dem Lösemittel ist auf einfache Weise die Dicke der Schicht (4) und damit deren Hydrophobizität sowie der elektrische Übergangswiderstand zwischen der Bipolarplatte (5) zu einer anliegenden Elektrode (7, 11) einstellbar.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003922

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01M8/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | US 2001/026884 A1 (APPLEBY A. JOHN ET AL)<br>4 October 2001 (2001-10-04)<br>paragraphs '0083!, '0084!, '0100!<br>claims 1-7,12,13 | 1,2,7-9               |
| X          | EP 1 117 142 A (MATSUSHITA ELECTRONICS<br>CORPORATION) 18 July 2001 (2001-07-18)<br>claims 1-5,13                                 | 1-3,7,9               |
| A          | US 6 232 010 B1 (CISAR ALAN J ET AL)<br>15 May 2001 (2001-05-15)<br>claims 1,39-42  | 1-9                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 August 2005

Date of mailing of the international search report

12/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Knoflachner, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003922

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 2001026884 A1                          | 04-10-2001          | AU 6454601 A               | 20-08-2001          |
|   |                     | AU 6802401 A               | 12-09-2001          |
|   |                     | AU 7480001 A               | 27-08-2001          |
|   |                     | WO 0161777 A2              | 23-08-2001          |
|   |                     | WO 0159862 A2              | 16-08-2001          |
|   |                     | WO 0165617 A2              | 07-09-2001          |
|   |                     | US 2001031389 A1           | 18-10-2001          |
|   |                     | US 2001033956 A1           | 25-10-2001          |
|   |                     | US 2004241063 A1           | 02-12-2004          |
| EP 1117142 A                              | 18-07-2001          | JP 2000067874 A            | 03-03-2000          |
|   |                     | JP 2000228205 A            | 15-08-2000          |
|   |                     | EP 1117142 A1              | 18-07-2001          |
|   |                     | US 6660424 B1              | 09-12-2003          |
|   |                     | CN 1314010 A ,C            | 19-09-2001          |
|   |                     | WO 0011741 A1              | 02-03-2000          |
| US 6232010 B1                             | 15-05-2001          | AT 292326 T                | 15-04-2005          |
|   |                     | AU 4816500 A               | 21-11-2000          |
|   |                     | DE 60019139 D1             | 04-05-2005          |
|   |                     | EP 1214749 A2              | 19-06-2002          |
|   |                     | EP 1513206 A2              | 09-03-2005          |
|   |                     | TW 475293 B                | 01-02-2002          |
|   |                     | WO 0069003 A2              | 16-11-2000          |
|   |                     | US 2003124411 A1           | 03-07-2003          |
|   |                     | US 6562507 B1              | 13-05-2003          |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003922

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01M8/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                 | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | US 2001/026884 A1 (APPLEBY A. JOHN ET AL)<br>4. Oktober 2001 (2001-10-04)<br>Absätze '0083!, '0084!, '0100!<br>Ansprüche 1-7,12,13 | 1,2,7-9            |
| X          | EP 1 117 142 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORPORATION) 18. Juli 2001 (2001-07-18)<br>Ansprüche 1-5,13                                 | 1-3,7,9            |
| A          | US 6 232 010 B1 (CISAR ALAN J ET AL)<br>15. Mai 2001 (2001-05-15)<br>Ansprüche 1,39-42   | 1-9                |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. August 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/08/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Knoflacher, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003922

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2001026884 A1                                   | 04-10-2001                    | AU 6454601 A                      | 20-08-2001                    |
|  |                               | AU 6802401 A                      | 12-09-2001                    |
|  |                               | AU 7480001 A                      | 27-08-2001                    |
|  |                               | WO 0161777 A2                     | 23-08-2001                    |
|  |                               | WO 0159862 A2                     | 16-08-2001                    |
|  |                               | WO 0165617 A2                     | 07-09-2001                    |
|  |                               | US 2001031389 A1                  | 18-10-2001                    |
|  |                               | US 2001033956 A1                  | 25-10-2001                    |
|  |                               | US 2004241063 A1                  | 02-12-2004                    |
| EP 1117142 A                                       | 18-07-2001                    | JP 2000067874 A                   | 03-03-2000                    |
|  |                               | JP 2000228205 A                   | 15-08-2000                    |
|  |                               | EP 1117142 A1                     | 18-07-2001                    |
|  |                               | US 6660424 B1                     | 09-12-2003                    |
|  |                               | CN 1314010 A ,C                   | 19-09-2001                    |
|  |                               | WO 0011741 A1                     | 02-03-2000                    |
| US 6232010 B1                                      | 15-05-2001                    | AT 292326 T                       | 15-04-2005                    |
|  |                               | AU 4816500 A                      | 21-11-2000                    |
|  |                               | DE 60019139 D1                    | 04-05-2005                    |
|  |                               | EP 1214749 A2                     | 19-06-2002                    |
|  |                               | EP 1513206 A2                     | 09-03-2005                    |
|  |                               | TW 475293 B                       | 01-02-2002                    |
|  |                               | WO 0069003 A2                     | 16-11-2000                    |
|  |                               | US 2003124411 A1                  | 03-07-2003                    |
|  |                               | US 6562507 B1                     | 13-05-2003                    |